PR0185

# 湖沼におけるマンガンの”Geochemical focusing”発生条件の検討

○佐藤佑磨[1]、石水浩喜[1]、高橋嘉夫[1]、伊地知雄太[1]、板井啓明[1]
（[1]東大・理・地惑）

**【はじめに】**淡水性堆積物の Mn/Fe は、古環境の酸化還元指標としてしばしば用いられる。産業技術総合研究所が発行している地球化学図では、国内 3000 ヶ所以上の河川堆積物のデータが用いられており、Mn/Fe の平均値は、0.048±0.025 である。一方、我々のグループが 2021 年に実施した 14 の温度成層型湖沼の調査では、湖心付近の Mn/Fe は低値を取る傾向 (0.031±0.023) が認められた。これは、成層期間中に底質から溶出する Mn の系外流出率が Fe に対して高くなるという予想と調和的だった。しかし、野尻湖と琵琶湖の湖心では例外的に高い Mn/Fe が認められた。この濃集の原因として、欧州のグループが提唱した”Geochemical focusing”というプロセスが挙げられるが、現状のモデルは定性的であり、focusing の発生条件は不明な点が多い。本研究では、長野県北部に位置する野尻湖と木崎湖を比較し、Geochemical focusing の発生条件を制約することを目的に、(1) 湖水・堆積物調査、(2) マイクロビーム蛍光 X 線および電子顕微鏡分析、(3) 生元素の動態シミュレーションを実施した。

**【手法】**2022 年 4 月、6 月、8 月、10 月に、野尻湖 (7 地点) および木崎湖 (4 地点) において、水温・pH・DO の鉛直分布測定 (Pro-DSS, Xylem, Japan) と、深度別採水を実施した。試料は、湖心では 0, 2.5, 5, 7.5, 10 m および深水層複数深度で採水し、それ以外の地点では表水層 (透明度深度) と深水層 (野尻湖 20 m, 木崎湖 15 m) それぞれ 1 試料ずつを採取した。湖水中懸濁物は 0.45 μm のポリカーボネート濾紙で回収し、湖底堆積物はエクマンバージ採泥器で採取した。Mn および Fe 濃度はポータブル XRF (Innov-X, Olympus) で、化学形態は Photon Factory BL12C において X 線吸収微細構造 (XAFS) 法で分析した。また、懸濁物および堆積物粉末試料を、走査型電子顕微鏡 (S4500, Hitachi) により解析した。

**【結果と考察】**野尻湖堆積物を μ-XAFS および SEM で分析した結果、湖心の堆積物からは炭酸マンガンが検出された。SEM-EDS での解析結果、この粒子は Mn を主成分とし、一部 Ca に置換されていた。間隙水は rhodochrosite に過飽和であったが、calcite には不飽和であった。このことから、炭酸マンガンの生成は、堆積物中の calcite が一部 Mn に置換されたモデルよりは、rhodochrosite の直接沈殿が整合的である。

また、湖水中から採取された懸濁物は、最深部付近でも $MnO_2$ が主体であり、湖水は rhodochrosite には不飽和であったことから、沈澱の生成は堆積物内で進行したと考えられた。過飽和を達成するには、pH、Alkalinity、$Mn^{2+}$のいずれかの上昇が必要である。講演では、(1) 木崎湖と野尻湖における深水層酸素消費速度と地形の比較、(2) 底質からのマンガン溶出速度の季節変化、(3) $CaCO_3$, $FeCO_3$, $MnCO_3$ の熱力学的生成条件の比較、(4) Degree of focusing (= Mn 供給域面積 / Mn 集積域面積) を指標としたシミュレーション、について解析結果を説明し、木崎湖と野尻湖の差について考察する。

Environmental Constraints to Proceed “Geochemical Focusing” of Manganese in Stratified Lake

*Yuma Sato[1], Hiroki Ishimizu[1], Yoshio Takahashi[1], Yuta Ijichi, and Takaaki Itai[1] ([1]The Univ. Tokyo)